

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-278684

(43)Date of publication of application : 10.12.1991

(51)Int.Cl.

H04N 5/91
H04N 5/208

(21)Application number : 02-076978

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 28.03.1990

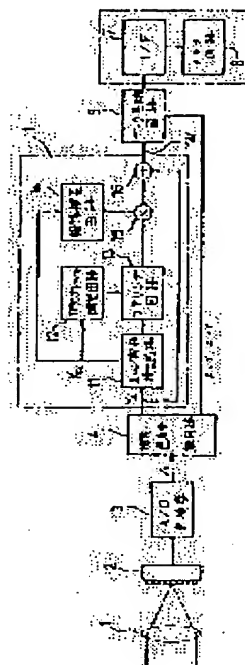
(72)Inventor : OKAMOTO SATORU

(54) DIGITAL ELECTRONIC STILL CAMERA

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the picture quality by detecting an edge component based on a luminance signal and applying contour correction and coring adjustment of the luminance signal corresponding to the edge component.

CONSTITUTION: The camera is provided with an edge component detection circuit 11, a coring level adjustment circuit 12, a coring circuit 13 and a contour correction circuit 14. Then the edge is detected based on the digitized luminance signal and the adjustment of the coring level to the luminance signal based on the edge component and the setting of a correction coefficient for contour correction are implemented digitally. Then various kinds of correction such as contour correction are implemented digitally with respect to the edge component of the luminance signal, then the coring and contour correction is implemented in response to the picture quality varying with a characteristic such as contrast, the S/N is improved and an excellent still picture corrected to an optimum contour is recorded and reproduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2787781号

(45) 発行日 平成10年(1998) 8月20日

(24) 登録日 平成10年(1998) 6月 5日

(51) Int.Cl.⁹

H04N 5/91
5/208

識別記号

P I

H04N 5/91
5/208

J

請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平2-76978

(22) 出願日 平成2年(1990) 3月28日

(65) 公開番号 特開平3-278684

(43) 公開日 平成3年(1991) 12月10日

審査請求日 平成6年(1994) 10月17日

(73) 特許権者 999999999

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 岡本 信

東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士
写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 弁理士 深沢 毅男 (外3名)

審査官 鈴木 明

(56) 参考文献 特開 昭62-154979 (J P, A)

特開 平2-36678 (J P, A)

特開 昭61-13881 (J P, A)

特開 昭64-46387 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁹, DB名)

H04N 5/91 - 5/956

H04N 5/208

(54) 【発明の名称】 デジタル電子スチルカメラ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 イメージセンサと、該イメージセンサから読み出された映像信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、前記デジタル信号に基づいた画像信号を記憶する記憶手段とを具備するデジタル電子スチルカメラにおいて、

前記デジタル信号のうちの輝度信号についてその検出範囲を水平垂直任意の画素数に設定してエッジ成分を検出するエッジ検出手段と、

検出されたエッジ成分に基づいてコアリングレベルのプラスレベルとマイナスレベルとをそれぞれ独立して調整するコアリングレベル調整手段と、

調整されたコアリングレベルに基づいてコアリングを行ったエッジ成分のレベルと輝度信号のレベルに応じて、輝度信号に加算するエッジの割合を可変にして前記輝度

2

信号に対し少なくともデジタル的に輪郭補正を行う輪郭補正手段とを設けたことを特徴とするデジタル電子スチルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、イメージセンサによる被写体撮像で得られた映像信号をデジタル信号処理し、静止画像を記録・再生するように構成したデジタル電子スチルカメラに関する。更に詳しくは前記静止画像の輪郭補正等に関するものである。

【従来の技術】

従来の電子スチルカメラは、イメージセンサによって得た映像信号をアナログ信号処理していた。即ち、CCD等のイメージセンサより読み出した映像信号についてガンマ(γ)補正やホワイトバランス調整するとともに輪

BEST AVAILABLE COPY

郭強調等の補正を行い、マトリクス回路にて輝度信号及び色差信号を発生させた後、これらの輝度信号及び色差信号を所定帯域のローパスフィルタに供給して必要な周波数成分のみを得、これをA/D変換して磁気記録媒体に記録している。

尚、前記電子スチルカメラの一例は、「テレビ技術、1989年5月号、pp55～64、電子技術出版株式会社発行」に開示されている。

しかしながら、従来の電子スチルカメラにあっては、撮像から記録までをアナログ信号処理によって行っており、マトリクス回路やローパスフィルタの特性のバラツキに起因して画質向上に限界があった。

そこで、前記問題点を解消するものとしてデジタル電子スチルカメラが提案され、次第に普及しつつある。デジタル電子スチルカメラについては多種の提案がなされているが、その概要を説明すると下記の通りである。

即ち、撮影レンズや絞り及びシャッタ機構等からなる光学系を介し、CCD等のイメージセンサに被写体光学像を入射させる。イメージセンサについて、周知の水平及び垂直読み出し走査を行い、イメージセンサの各画素から色信号R、G、Bを読み出し、ガンマ補正、輪郭強調等の前処理を行った後、A/D変換器により例えば8ビット（即ち、256段階）の階調を示すデジタル信号に変換する。デジタル化された色信号R、G、Bは、輝度・色差信号分離回路に供給し、輝度信号Y、色差信号R-Y、B-Yを形成する。

こうして発生した所定周波数成分の輝度信号Yと色差信号R-Y及びB-Yをデータ圧縮回路に入力してビット数を圧縮し、記憶容量の低減化を図る。データ圧縮された輝度信号Yと色差信号R-Y及びB-Yは、入出力インターフェイスを介して記憶手段、例えば半導体メモリ（スタティックRAM）を具備するメモリーカートリッジに記憶され、画像データの記録及び再生が可能となる。そして、メモリーカートリッジには例えば26フレーム分の画像データを記録するとともに、編集及び消去を自在に行うことができるように構成され、非常に便利なものになっている。

しかし、本発明者の検討によると、前記構成のデジタル電子スチルカメラは、更に改善すべき問題点を有していることが明かになった。

〔発明が解決しようとする課題〕

即ち、ガンマ補正、輪郭補正等のいわゆる前処理は、A/D変換器の前段で行われている。従って、ガンマ補正、輪郭補正等を行うためのパラメータが固定であれば、イメージセンサから読み出された映像信号の内容、換言すれば画質に対応した最適補正を行うことができない。

特に、コントラストの強い被写体を撮影した場合、輪郭補正が決っていると輪郭強調が強くなりすぎ、逆にコントラストの弱い被写体を撮影した場合は輪郭強調が不

足する、といった問題がある。即ち、従来のデジタル電子スチルカメラにあっては、コントラストに対応して輪郭補正を可変にすることができなかった。

又、アパーチャ補正に際しては、細かいアパーチャノイズが発生し、これに起因してS/N比が低下して画質が劣化することがある。このため、ノイズ成分を除去し、画像の輪郭を大まかに明確にするための、いわゆるコアリングを行うように構成したものがある。しかし従来構成のものは、コアリングレベルが一定であり、コントラスト、ひいては画質に対応したコアリングを行うことができなかった。

本発明は、前記問題点を解消するものであって、その目的は映像信号の画質、例えばコントラストに対応した輝度レベル等を検出してデジタル的に輪郭補正を行うように構成したデジタル電子スチルカメラを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

このような目的を達成するために本発明は、デジタル電子スチルカメラにおいて、デジタル化された輝度信号に基づいてエッジ成分を検出し、このエッジ成分に対応して前記輝度信号の輪郭補正、更にコアリング調整を行うように構成したものである。

〔作用〕

このような構成を有する本発明にあっては、デジタル化された映像信号のエッジ成分に対応して輝度信号の輪郭補正、コアリングが行われるので、被写体の撮影状況、例えばコントラストの相違に合わせた輪郭補正がなされ、画質向上を図ることができる。

〔実施例〕

以下、第1図及び第2図を参照して本発明を適用したデジタル電子スチルカメラの実施例を説明する。尚、第1図は本発明の基本的作用を説明する波形図、第2図は回路ブロック図である。

本発明は輪郭補正等をデジタル的に行うものであり、補正動作は第2図に示す回路ブロックによってデジタル的に行われるのであるが、発明の理解を容易にするため、基本的作用をアナログ信号について説明する。

被写体の輝度信号Yが、被写体輝度に対応して第1図(A)に示すようにレベル変化するものと仮定する。輝度信号Yのレベルにエッジ成分VEに対応するので、エッジ成分VEを検出するとともに第1図(B)に示すようにエッジ成分VEに基づいてコアリングレベルV1、V2を調整する。

ここで、周知のコアリングレベルは信号の零レベルを基準としてプラスレベルとマイナスレベルについて等しい範囲、即ち $|V1| = |V2|$ の関係に設定するが、この実施例では、各レベルV1、V2を夫々独立に調節することで、その範囲内の細かなノイズ成分を除去することができるようになっている。したがって、 $|V1| = |V2|$ 、 $|V1| \neq |V2|$ の何れの設定も可能である。

5 コアリングされたエッジ成分 V_{ed} は、第1図(C)のようにノイズ成分 n がカットされ、その大まかな波形変化は輝度信号 Y のレベル変化に類似したものになる。

次に輪郭補正について説明すると、エッジ成分 V_{ed} に補正係数 α を乗じてエッジ成分 V_{ed} のレベル変化を強調する。そして、強調されたエッジ成分 V_{ed} とコアリングされたエッジ成分とを乗じ、更に第1図(A)に示した輝度信号 Y に加算する。このように加算された輝度信号は、ノイズ成分がカットされ、且つ輪郭が強調されたものになる。

次に、第2図を参照して前記コアリング及び輪郭強調をデジタル的に行い得るように構成したデジタル電子スチルカメラの回路構成を説明する。

1はレンズであり、図示を省略した絞り機構、シャッタ機構等とともに光学系を構成するものであり、CCDイメージセンサ2上に被写体像を結像するものである。

CCDイメージセンサ2は、周知の水平及び垂直走査読み出しにより各画素の色信号 R (赤)、 G (緑)、 B (青)を出力し、A/D変換器3に供給する。即ち、本実施例に示すデジタル電子スチルカメラにあっては、色信号 R 、 G 、 B がアナログ信号の段階では、コアリング、輪郭補正等は行われない。

A/D変換器3は、色信号 R 、 G 、 B を例えば8ビットのデジタル信号 V_a (256階調の画像データ)に変換して出力するものである。

デジタル信号 V_a は、輝度・色差分回路4に供給され、デジタル化された輝度信号 Y_d 、デジタル化された色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ が得られる。輝度信号 Y_d は回路ブロック1内のエッジ検出回路11に供給され、色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ はデータ圧縮回路5に供給される。

回路ブロック1(以下において単に補正部という)は、前記輪郭補正やコアリングを行うために設けたものである。補正部1において、エッジ検出回路11は、輝度信号 Y_d のエッジ成分 V_{ed} を検出するものであって、第1図(B)について説明したエッジ成分 V_{ed} の検出に相当する動作を行うものである。尚、エッジ成分 V_{ed} の検出は、輝度信号 Y_d の各画素分について行ってよいが、1ライン毎、数ライン毎、水平、垂直任意の数からなるブロック毎、又は画像全体の画素分について検出してもよい。

コアリングレベル調整回路12は、第1図(B)に示したコアリングレベル V_1 、 V_2 の調整に相当する動作をデジタル的に行うものである。コアリング回路13は、コアリングレベル V_1 、 V_2 によりコアリング動作を行い、ノイズ成分の除去等をデジタル的に行うものである。

一方、輪郭補正回路14は、エッジ成分 V_{ed} について補正係数 α を乗じて輪郭補正を行い、その出力を乗算器15に供給するものである。乗算器15は、コアリング回路13から供給されるエッジ成分と輪郭強調された出力とをデジタル的に乗じ、その出力を加算器16に供給するものである。

加算器16は、輝度信号 Y_d とコアリングされ、且つ輪郭補正されたエッジ成分とを加算するものである。加算器16から得られる輝度信号 Y_{da} と色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ とは、データ圧縮回路5に供給される。データ圧縮回路5は、輝度信号 Y_{da} 、色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ のビット数を減らし、メモ리카ードリッジへの記憶容量の低減化を図るために設けられている。

次に、前記のように構成されたデジタル電子スチルカメラの回路動作を説明する。

10 シャッター・リリース・ボタン(図示せず)を押圧して撮影を指示すると、レンズ1を含む光学系が最適撮影状態に設定され、図示を省略したシステムコントローラからCCDイメージセンサ2に対し走査読み出しの開始を指示する。各画素から色信号 R 、 G 、 B が時系列で読み出され、図示を省略したプリアンプにより所望レベルに増幅されてA/D変換器3に供給される。

そして、A/D変換器3においてデジタル信号に変換され、画素配列に対応した R 、 G 、 B の色信号が輝度・色差分回路4に供給される。輝度・色差分回路4からデジタル化された輝度信号 Y_d が得られ、補正部1を構成するエッジ検出回路11と加算器16とに供給される。又、デジタル化された色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ は、データ圧縮回路5に供給される。

一方、エッジ検出回路11は、輝度信号 Y_d のエッジ成分 V_{ed} を検出し、コアリングレベル調整回路12、輪郭補正回路14に供給する。コアリングレベル調整回路12は、エッジ成分 V_{ed} のレベル変化に対応してコアリングレベル V_1 、 V_2 を調整し、コアリング回路13はコアリングレベル V_1 、 V_2 に基づいてコアリングを行う。そして、コアリングレベル V_1 、 V_2 の範囲外のノイズ成分等を除去したエッジ成分、換言すればコアリングされたエッジ成分が乗算器15に供給される。

前記コアリング動作が行われている間、輪郭補正回路14はエッジ成分 V_{ed} に補正係数 α を乗じて輪郭を強調するための補正を行う。輪郭強調されたエッジ成分は乗算器15に供給され、コアリングされたエッジ成分と乗算される。この結果、乗算器15からコアリングによりノイズ成分が低減し、且つ輪郭補正されたエッジ成分が加算器16に供給されることになる。

40 加算器16では、輝度信号 Y_d にエッジ成分を加算するので、加算器16から得られる最終的な輝度信号 Y_{da} は、ノイズ成分が低減されるとともに輪郭強調されたものになる。

このように補正された輝度信号 Y_{da} は、データ圧縮回路5によりデータ圧縮(帯域圧縮)され、インターフェイス回路7を介してメモリ回路8の画像データ領域に格納する。尚、インターフェイス回路7、メモリ回路8はメモ리카ードリッジを構成するものであり、図示を省略した電源バッテリー、コネクタを内蔵したものである。そして、メモリ回路8へのデータ格納に際しては、画像デ

ータをフレーム配列で格納する。

又、メモリカートリッジは、コネクタを利用することによりカメラ本体に若脱自在に構成され、メモリ回路8の格納がいっぱいになった場合は、他のメモリカートリッジと交換される。

そして、メモリ回路8に格納された画像データ、即ち輝度信号 Y_{da} 、色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を出力信号 V_0 として読み出し、ディスプレイ装置に供給して画像再生を行う。

このように構成されたデジタル電子スチルカメラにおいては、画質に対応して輪郭補正等が行われるので、極めて良好な再生画像が得られる。

以上に本発明の実施例を説明したが、本発明は前記に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

例えば、前記実施例ではエッジ検出により、コアリングや輪郭補正が行われるように構成されているが、これに代えてモニター画像を見つつ輪郭補正係数 α の設定、コアリングレベルの調整を行い得るようにしてもよい。

又、前記メモリ回路は、メモリカートリッジと同様に構成されたメモリ・カードを利用してもよい。

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明に係るデジタル電子スチルカメラは、デジタル化された輝度信号に基づいてエッジ検出を行い、そのエッジ成分により前記輝度信号に対しコアリングを行うコアリングレベルの調整、輪郭補正を行う補正係数の設定をデジタル的に行うように構成した。

前記構成のデジタル電子スチルカメラによれば、輪郭補正等の各種補正がデジタル的に行われるとともに、輝*

*度信号のエッジ成分に応じて行われることになる。このため、コアリングや輪郭補正が例えばコントラスト等に対応して変化する画質に応じて行われることになり、S/N比が改善され且つ最適輪郭に補正された良好な静止画像を記録・再生することができる。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明を基本的動作を説明するための波形図、第2図は本発明を適用したデジタル電子スチルカメラの基本回路ブロック図である。

10 図中の符号：

- 1.....レンズ、
- 2.....CCDイメージセンサ、
- 3.....A/D変換器、
- 4.....輝度・色差分離回路、
- 5.....データ圧縮回路、
- 7.....インターフェイス回路、
- 8.....メモリ回路、
- 11.....エッジ検出回路、
- 12.....コアリングレベル調整回路、
- 20 13.....コアリング回路、
- 14.....輪郭補正回路
- 15.....乗算器、
- 16.....加算器、
- Y輝度信号、
- Y_dデジタル化した輝度信号、
- VE_dエッジ成分、
- Y_{da}補正された輝度信号、
- V_1 、 V_2コアリングレベル。

【第1図】

